

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①1 N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 706 286

②1 N° d'enregistrement national :

93 07501

⑤1 Int Cl⁵ : A 61 F 2/38

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.06.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 23.12.94 Bulletin 94/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : S.A.R.L. dite: IMPLANTS
ORTHOPÉDIQUES TOUTES APPLICATIONS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Curey Jean Paul.

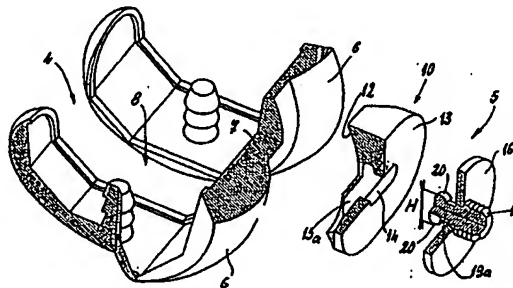
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Prothèse du genou.

⑤7 Cette prothèse du genou est du type comprenant un
élément rotulien (5) composé,
- d'une partie postérieure (10) comportant, sur l'arrière,
des profils concaves coopérant avec les condyles (6), et,
sur l'avant, une face plane (13), orthogonale à l'axe longitu-
dinal de l'élément,
- et d'une partie antérieure avec une face qui, orthogo-
nale à l'axe de l'élément, est plaquée contre la face plane
(13) de la partie postérieure (10) et comporte, en saillie
vers l'avant, des moyens (18) de liaison avec la rotule, et,
en saillie vers l'arrière, des moyens de liaison avec la partie
antérieure.

Selon l'invention, les moyens de liaison entre les deux
parties (10) de l'élément rotulien sont composés d'un tenon
(19a), saillant de l'une des deux parties et s'engageant
dans une lumière (14), oblongue et horizontale, ménagée
dans l'autre partie, cette lumière assurant la liaison en
translation verticale des deux parties et leur liaison en
translation horizontale, en tolérant un déplacement relatif
de ces deux parties.



FR 2 706 286 - A1



"Prothèse du genou".

L'invention est relative aux prothèses du genou composées d'un plateau tibial muni d'une tige se fixant dans le tibia et portant une plate-forme en matière synthétique, d'un élément fémoral pourvu de deux condyles, et d'un
5 élément rotulien pourvu d'une face de glissement coopérant avec la partie antérieure de l'élément fémoral.

Quelles que soient leurs formes, dimensions et applications, toutes les prothèses actuelles mettent en oeuvre des éléments rotuliens dont le contact avec l'élément fémoral est ponctuel, voire linéaire, entraînant des pressions de
10 contact localisées de valeurs très élevées. Ces dernières favorisent les usures des éléments en contact, les descellements dus aux chocs, et les risques de luxation.

La demande de brevet français 92 09886, au nom de la demanderesse, décrit une prothèse qui remédie à ces inconvénients en donnant aux condyles des rayons de courbure transversaux et longitudinaux constants,
15 au moins sur la trajectoire de contact de ces condyles avec l'élément rotulien, et en dotant l'élément rotulien de profils complémentaires à ceux de l'élément fémoral pour obtenir un contact surfacique entre ces éléments.

Cet agencement assure le maintien de la rotule dans le plan médian de l'élément fémoral. Toutefois, dans certaines conditions, ce maintien peut
20 générer des contraintes de torsion sur le tibia et provoquer un défaut de position angulaire des éléments du genou entre eux et des forces de cisaillement à l'interface implant-rotule osseuse.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant une prothèse du genou permettant de conserver le contact
25 surfacique entre l'élément fémoral et l'élément rotulien.

La prothèse selon l'invention comporte un élément rotulien du type décrit dans FR A 2 594 323 et composé :

- d'une partie postérieure comportant, sur l'arrière, des profils concaves coopérant avec les condyles, et, sur l'avant, une face plane,
30 orthogonale à l'axe longitudinal de l'élément,

- et d'une partie antérieure avec une face qui, orthogonale à l'axe de l'élément, est plaquée contre la face plane de la partie postérieure et comporte, en saillie vers l'avant, des moyens de liaison avec la rotule, et, en saillie vers l'arrière, des moyens de liaison avec la partie antérieure.

35 Selon l'invention, les moyens de liaison entre les deux parties de l'élément rotulien sont composés d'un tenon, saillant de l'une des deux parties et s'engageant dans une lumière, oblongue et horizontale, ménagée dans l'autre partie, cette lumière assurant la liaison en translation verticale des deux parties

et leur liaison en translation horizontale, en tolérant un déplacement relatif des deux parties.

Cet agencement procure une liberté de latéralisation et d'auto-centrage de la partie osseuse de la rotule par rapport à la prothèse, quel que soit le degré de flexion-extension-rotation axiale du genou et/ou du fémur par rapport au tibia.

Par ailleurs, avec cet élément rotulien, le contact entre l'élément rotulien et l'élément fémoral s'effectue sur une surface importante, depuis la position d'extension maximale jusqu'à la position de flexion maximale, et la pression de contact entre l'élément rotulien et l'élément fémoral est considérablement abaissée, ce qui réduit l'usure et augmente la longévité de la prothèse.

Dans une forme d'exécution de l'invention, les moyens assurant la liaison entre les deux parties de l'élément rotulien sont constitués par un tenon axial, saillant vers l'arrière de la partie antérieure, traversant une lumière oblongue de même largeur que son diamètre et ménagée transversalement et dans la partie postérieure de l'élément, et pénétrant dans un canal transversal qui, traversant de part en part cette partie postérieure, constitue réservoir de liquide synovial et cavité d'amortissement des déplacements latéraux relatifs.

Les deux parties de l'élément rotulien étant plaquées l'une sur l'autre par les ligaments rotuliens, lors des mouvements du genou, les déplacements transversaux du tenon dans la lumière oblongue formant glissière de guidage déplacent le liquide synovial contenu dans le canal transversal. Par réaction, ce liquide amortit les mouvements relatifs des deux parties. Par ailleurs, le liquide chassé du canal assure une lubrification forcée des surfaces de glissement, à savoir entre les condyles et la partie postérieure de l'élément rotulien et, entre les deux parties de l'élément rotulien.

Dans une autre forme d'exécution, le tenon est muni à son extrémité arrière libre de deux excroissances opposées, disposées dans le plan vertical et lui donnant localement une forme en "T" couché dont la barre supérieure est apte à passer à travers la lumière oblongue de la partie postérieure, alors pivotée de 90°, tandis que le canal transversal de la partie postérieure de l'élément rotulien présente, en section transversale verticale, des formes et dimensions identiques, au jeu fonctionnel près, à celles de l'extrémité du tenon.

Ainsi, lorsque le tenon est engagé à travers la lumière oblongue de la partie postérieure de l'élément rotulien, et que cette partie postérieure est ramenée dans sa position de fonctionnement, les excroissances du tenon coopèrent avec les parois du canal transversal pour assurer le calage en

translation de la partie antérieure, par rapport à la partie postérieure.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemples non limitatifs, deux formes d'exécution de la prothèse selon
5 l'invention.

Figures 1 et 2 sont des vues en perspective avec coupe partielle montrant deux formes d'exécution de cette prothèse,

Figure 3 est une vue partielle en coupe transversale de l'assemblage des éléments de la prothèse de figure 2,

10 Figures 4 et 5 sont des vues en coupe longitudinale de la prothèse lorsqu'elle est montée dans l'articulation et lorsque cette articulation est respectivement en position d'extension maximale et en position de flexion maximale.

De façon générale, et comme montré aux figures 4 et 5, la prothèse
15 est composée d'un plateau tibial métallique 2, avec plate-forme de glissement 3 en matériau à fort coefficient de glissement, d'un élément fémoral désigné de façon générale par la référence 4, et d'un élément rotulien 5.

Comme montré aux figures 1 à 3, l'élément fémoral 4 est pourvu de deux condyles 6 reliés, sur leurs parties supérieures, par un pont inter-condylien
20 7 et séparés, sur leurs parties inférieures, par un espace 8 pour le passage des ligaments croisés. Chaque condyle présente, en section transversale, un profil convexe de rayon $R1$ constant et, en section longitudinale, c'est à dire dans le plan vertical, une courbure convexe de rayon $R2$ qui est constant, au moins entre les zones E et F, montrées figures 4 et 5. La zone E est celle avec laquelle
25 l'élément rotulien est en contact lorsque la prothèse est en position d'extension maximale, tandis que la zone F est celle avec laquelle l'élément rotulien est en contact lorsque la prothèse est en position de flexion maximale.

Comme montré plus en détails aux figures 1 et 2, l'élément rotulien 5 est composé d'une partie antérieure 9 et d'une partie postérieure 10. La partie
30 postérieure est réalisée en matériau synthétique biocompatible présentant un excellent coefficient de glissement, et comporte, sur sa partie arrière, deux profils concaves 12 ayant, en section transversale, un rayon constant de valeur $R1$ et, en section longitudinale, une courbure de rayon $R2$, de manière à épouser parfaitement la forme des condyles avec laquelle ces profils viennent en
35 contact par toute leur surface. Sur l'avant, la partie postérieure 10 comporte une face plane 13 de laquelle débouche une lumière oblongue 14 disposée transversalement. Cette lumière communique avec un canal 15, ménagé transversalement dans la partie 10 qu'il traverse de part en part.

La partie antérieure 9 de l'élément rotulien 5 est réalisée en métal et est essentiellement composée d'un disque plan 16 dont la face postérieure 17 est apte à venir en contact de frottement avec la face plane 13 de la partie postérieure 10. Le disque 16 comporte, en saillie sur l'avant, un moyen de liaison avec la rotule 23 et, par exemple, un pion axial 18. Ce pion peut être remplacé par des picots saillants de la face avant du disque 7.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 1, le pion 18 se prolonge sur l'arrière par un tenon axial 19 de dimension diamétrale égale, au jeu fonctionnel près, à la largeur L de la lumière oblongue 14. La longueur de ce tenon 19 lui permet de traverser la lumière oblongue 14 et de pénétrer dans le canal 15.

La forme d'exécution représentée à la figure 2 se différencie de la précédente par le fait que le tenon 19a comporte, à son extrémité libre, deux excroissances 20 lui donnant localement la forme d'un T couché. Ces excroissances ont une largeur égale au diamètre du tenon et forment un bouton de hauteur H inférieure à la longueur de la lumière oblongue 14, de manière à pouvoir passer à travers celle-ci. Quant au canal 15a, ménagé dans la partie postérieure 10 de l'élément rotulien, il comporte, en section transversale, c'est à dire perpendiculairement à son axe longitudinal, une forme adaptée pour recevoir le bouton du tenon et les excroissances.

On notera que, lors de l'assemblage, la partie postérieure 10 doit être pivotée de 90°, de manière que l'axe longitudinal de la lumière 14 soit vertical et coïncide avec le bouton du tenon 19a et, qu'après que ce bouton ait pénétré dans le canal 15a, il suffit de ramener la partie postérieure 10 dans sa position normale pour assurer le calage en translation des deux parties de l'élément rotulien, grâce aux excroissances 20 venant en appui sur les faces internes 22 du canal 15a.

La figure 3 montre que, lorsque les deux parties de l'élément rotulien sont ainsi assemblées, l'élément rotulien est plaqué par les ligaments 21 (figures 4 et 5) contre l'élément fémoral 4.

Lors des mouvements du genou, la partie antérieure 9, qui est liée à la rotule 23, peut se déplacer transversalement grâce au jeu ménagé dans la lumière 14 entre le tenon 19 et les extrémités opposées de cette lumière. Par contre, il ne peut pas se déplacer dans le plan vertical, grâce aux deux bords parallèles de cette lumière formant glissière. Il en résulte que la rotule peut se déplacer relativement par rapport à la prothèse, de manière à suivre les mouvements qui lui sont imposés par la morphologie, sans que cela affecte le contact de sa partie postérieure avec l'élément fémoral. Cette possibilité de

latéralisation de la partie osseuse de la rotule supprime tout risque de transmission de contrainte de torsion par les ligaments rotuliens sur les éléments de la prothèse et toute contrainte parasite pouvant affecter le fonctionnement de cette prothèse.

5 Un autre avantage de cette construction est que, lors des déplacements de la partie antérieure de l'élément rotulien par rapport à sa partie postérieure, les mouvements du tenon 19 ou 19a dans le canal 15 ou 15a se communiquent au liquide synovial disposé dans ce canal et induisent des effets de pression ou de dépression forçant le liquide à circuler entre, d'une
10 part, les profils concaves et convexes, respectivement, des condyles 6 et de la partie postérieure 10 de l'élément rotulien et, d'autre part, entre les faces planes, respectivement, 13 de la partie postérieure 10 et 17 de la partie antérieure 9 de cet élément rotulien 5. Cela assure une lubrification automatique de la prothèse qui améliore ses conditions de fonctionnement.

15 Par ailleurs, la pression générée sur le liquide synovial assure, par réaction, l'amortissement du déplacement du tenon 19, et, en conséquence, l'amortissement des mouvements relatifs de la rotule 23 par rapport aux autres éléments de la prothèse.

La figure 3 montre que la partie postérieure 10 de l'élément rotulien
20 comporte, entre ses profils concaves 12, une face circulaire concave 24 de rayon constant R3, ayant une valeur supérieure au rayon R4, de valeur constante d'une face circulaire convexe 25, ménagée sur le pont inter-condylien 7 de l'élément fémoral. Cet agencement simplifie la construction de la prothèse tout en garantissant un contact surfacique parfait entre les profils concaves 12 de
25 l'élément rotulien et les profils convexes des condyles 6.

REVENDEICATIONS

1. Prothèse du genou du type comprenant :

- un plateau tibial (2) avec plate-forme de glissement (3),
 - un élément fémoral (4) pourvu de deux condyles (6) présentant
- 5 chacun, au moins dans leur partie venant en contact avec l'élément rotulien (5), en section transversale, un profil externe convexe de rayon constant (R1) et, en section longitudinale, une courbure convexe de rayon constant (R2),

- et un élément rotulien (5) composé,

10 - d'une partie postérieure (10) comportant, sur l'arrière, des profils concaves coopérant avec les condyles (6), et, sur l'avant, une face plane (13), orthogonale à l'axe longitudinal de l'élément,

- et d'une partie antérieure (9) avec une face (17) qui, orthogonale à l'axe de l'élément, est plaquée contre la face plane (13) de la partie postérieure (10) et comporte, en saillie vers l'avant, des

15 moyens (18) de liaison avec la rotule, et, en saillie vers l'arrière, des moyens de liaison avec la partie antérieure,

caractérisée en ce que les moyens de liaison entre les deux parties (9 et 10) de l'élément rotulien sont composés d'un tenon (19, 19a), saillant de l'une des deux parties et s'engageant dans une lumière (14), oblongue et horizontale,

20 ménagée dans l'autre partie, cette lumière assurant la liaison en translation verticale des deux parties et leur liaison en translation horizontale, en tolérant un déplacement relatif de ces deux parties.

2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens assurant la liaison entre les deux parties (9-10) de l'élément rotulien (5)

25 sont constitués par un tenon axial (19), saillant vers l'arrière de la partie antérieure (9), traversant une lumière oblongue (14) de même largeur que le diamètre du tenon (19) et ménagée transversalement dans la partie postérieure (10) de l'élément (5), ce tenon pénétrant dans un canal transversal (15-15a) qui, traversant de part en part cette partie postérieure (10), constitue réservoir de

30 liquide synovial et cavité d'amortissement des déplacements latéraux relatifs.

3. Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que le tenon (19a) est muni à son extrémité arrière libre de deux excroissances opposées (20), disposées dans le plan vertical et lui donnant localement une forme en "T" couché, dont la barre supérieure est apte à passer à travers la lumière oblongue

35 (14) de la partie postérieure (10), alors pivotée de 90°, tandis que le canal transversal (15a) de la partie postérieure (10) présente, en section transversale verticale, des formes et dimensions identiques, au jeu fonctionnel près, à celles de l'extrémité du tenon (19).

4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la partie postérieure (10) de l'élément rotulien (5) comporte, entre ses profils concaves (12) coopérant avec les condyles (6) de l'élément fémoral (4), une face circulaire concave (24) de rayon (R3), constant
5 mais supérieur au rayon constant (R4) d'une face circulaire convexe (25) formant pont de liaison entre les deux condyles (6).

5. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la partie postérieure (10) de l'élément rotulien (5) est en matériau synthétique biocompatible et à fort coefficient de glissement, tandis
10 que sa partie postérieure (9) est en métal.

1/3

FIG 1

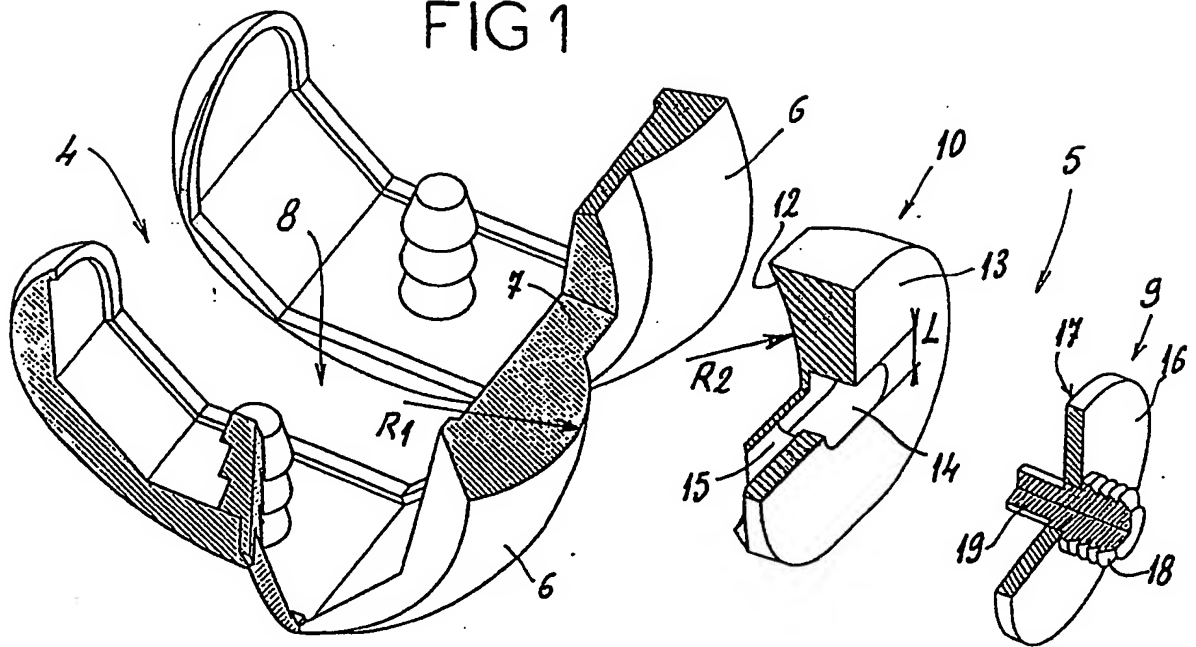
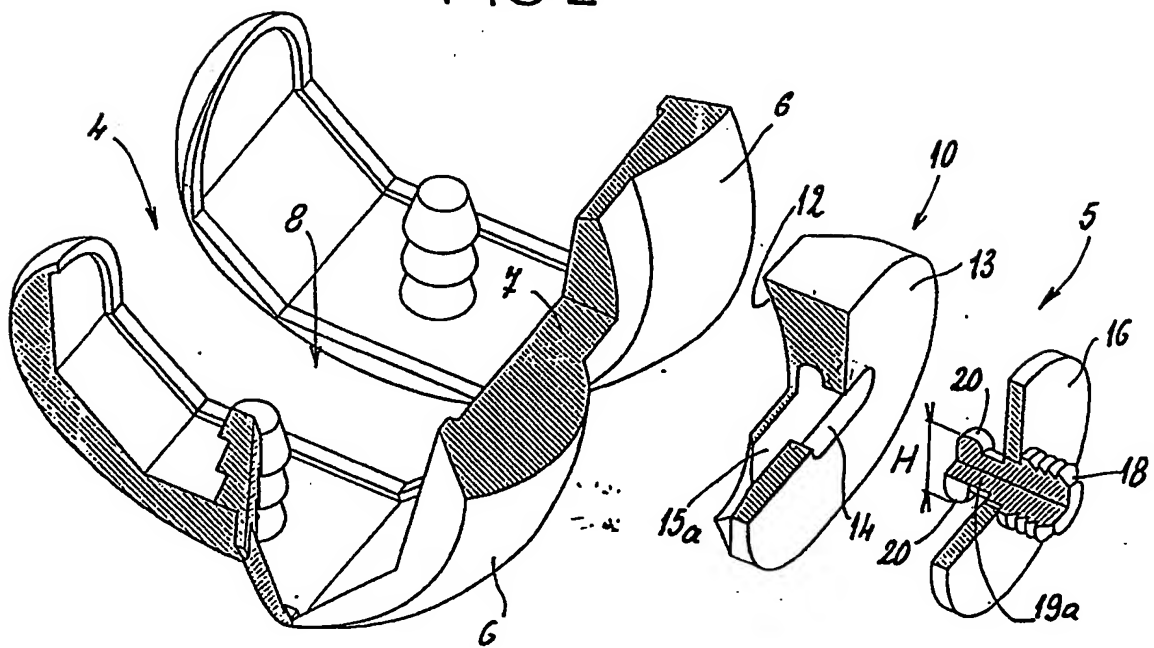


FIG 2



2/3

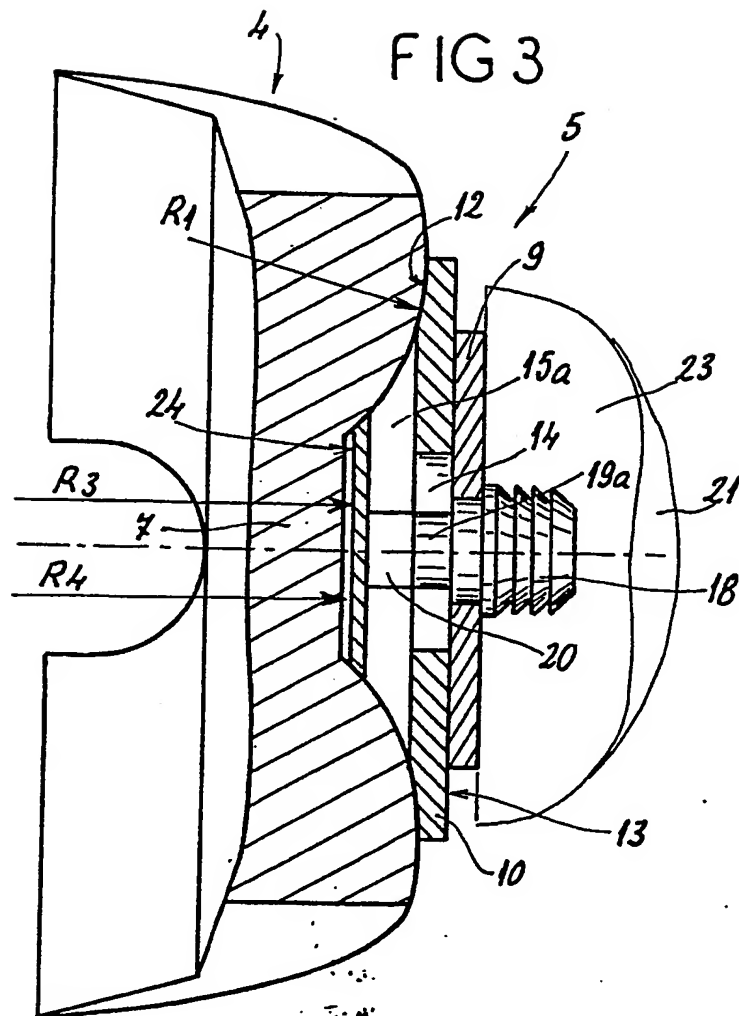


FIG 4

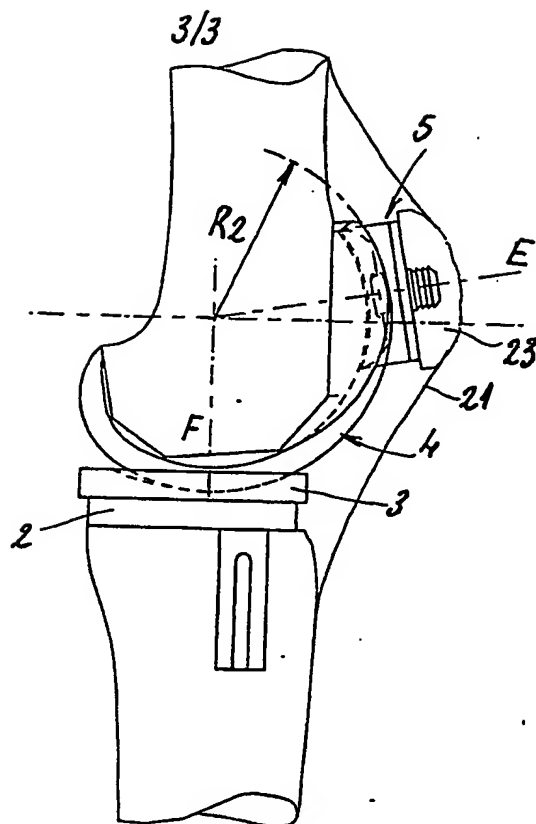
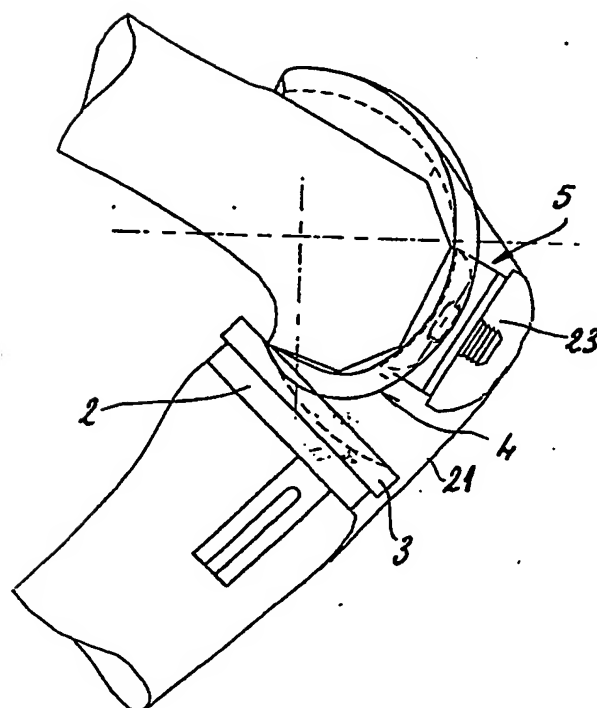


FIG 5



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 487857
FR 9307501

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 663 839 (OMCI ET AL) * page 5, ligne 19 - page 7, ligne 24; figures 8,9,12-16 * ---	1-3,5
A	US-A-4 353 135 (FORTE ET AL.) * colonne 3, ligne 54 - colonne 4, ligne 45; figures * ---	1,4
A	US-A-4 285 070 (AVERILL) * colonne 4, ligne 36 - colonne 6, ligne 11; figures 4-6,10-16 * ---	1
A	US-A-3 964 106 (HUTTER ET AL.) * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 68; figures 7-10,14,15 * ---	1
A	US-A-4 094 017 (MATTHEWS ET AL) * abrégé; figures 1,3-5,11,12 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 Mars 1994		Villeneuve, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		